

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Januar 2004 (08.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/004108 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02M 5/458,  
5/45

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002016

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Juni 2003 (16.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 28 825.9 27. Juni 2002 (27.06.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUCHS, Andreas [DE/DE]; Wolfsstaudenring 11, 91056 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

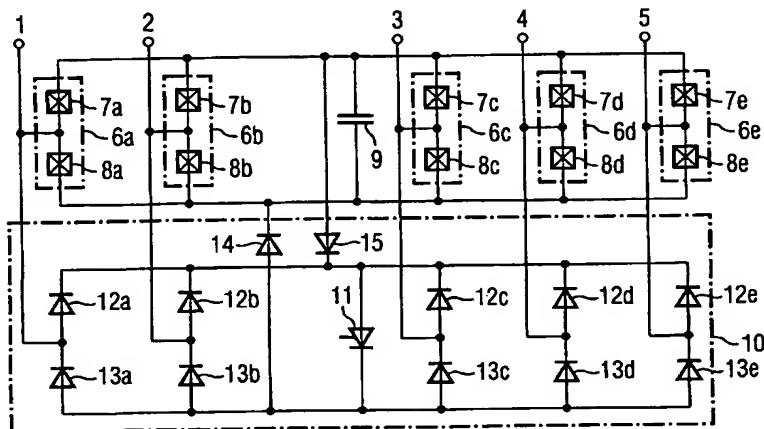
**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT WITH A VOLTAGE LINK CONVERTER

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG MIT EINEM SPANNUNGSZWISCHENKREISUMRICHTER



(57) Abstract: The invention relates to a circuit arrangement with a voltage link converter, comprising a link capacitor (9) and circuit branches (6a to 6e) arranged parallel thereto. Said circuit branches (6a to 6e) each comprise circuit elements (7a to 7e and 8a to 8e), connected in series. A short circuit thyristor (11) is provided to protect against short circuit currents. A short circuit protection arrangement (10) is provided for connection to the link circuit capacitor (9) and the circuit branches (6a to 6e). The above comprises a parallel connection of the short circuit thyristors (11) with opposed conducting pairs of protective diodes (12a to 12e and 13a to 13e) connected in series. The short circuit protection arrangement (10) is connected parallel to the link circuit capacitor (9) and each connection point between two circuit elements (7a to 7e and 8a to 8e) of a circuit branch (6a to 6e) which are connected in series, is connected to a connection point between two protection diodes (12a to 12e and 13a to 13e) of the short circuit protection arrangement (10) which are connected in series.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit einem Spannung zwischenkreisumrichter, der einen Zwischenkreiskondensator (9) und parallel zu diesem angeordnete Schaltzweige (6a bis 6e) enthält. Diese Schaltzweige (6a bis 6e) weisen jeweils zwei in Serie geschaltete Schaltelemente (7a bis 7e und 8a bis 8e) auf. Zum Schutz vor Kurzschlussströmen ist ein Kurzschlussthyristor (11) vorhanden. Es ist vorgesehen, dass mit dem Zwischenkreiskondensator (9) und mit den Schaltzweigen (6a bis 6e) eine Kurzschlusschutzanordnung (10) verbunden ist. Diese besteht aus einer Parallelschaltung des Kurzschlussthyristors (11) mit entgegengesetzt zu diesem durchlässigen Paaren von in Serie geschalteten Schutzdioden (12a bis 12e und 13a bis 13e). Die Kurzschlusschutzanordnung (10) ist parallel zum Zwischenkreiskondensator (9) geschaltet und jeweils ein Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten Schaltelementen (7a bis 7e und 8a bis 8e) eines Schaltzweiges (6a bis 6e) ist mit jeweils einem Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten Schutzdioden (12a bis 12e und 13a bis 13e) der Kurzschlusschutzanordnung (10) verbunden.

**Beschreibung****Schaltungsanordnung mit einem Spannung zwischenkreisumrichter**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit einem Spannung zwischenkreisumrichter, der einen Zwischenkreiskondensator und parallel zu diesem angeordnete Schaltzweige, die in Serie geschaltete Schaltelemente aufweisen, enthält, wobei zum Schutz vor Kurzschlussströmen und Überspannungen ein  
10 Kurzschlussthyristor vorhanden ist.

Diese Schaltelemente können abschaltbare Bauelemente, wie z.B. Thyristoren, insbesondere GTO-Thyristoren mit antiparallel geschalteten Freilaufdioden, sein.

- 15 Eine derartige Schaltungsanordnung ist aus dem Sonderdruck aus ZEV-DET Glasers Annalen, Heft 2/3 1994: Rudolf Wagner „Drehstrom-Antriebstechnik für Diesellokomotiven in Nordamerika“ bekannt. Die dort beschriebene Drehstromantriebstechnik erfordert den Einsatz eines Spannung zwischenkreisumrichters zwischen der Spannungsversorgung und dem Drehstrommotor. Im Bremsbetrieb werden die Fahrmotoren zu Generatoren, so dass Strom in den Spannung zwischenkreisumrichter zurückgespeist wird. Dabei könnten im Umrichter vorhandene GTO-Thyristoren  
25 durch Überströme und Überspannungen beschädigt werden.

- Aus dem genannten Aufsatz ist bekannt, zur Verhinderung solcher Schäden ein Hardware-Schutzsystem einzusetzen. Es ist im gleichen Aufsatz auch vorgeschlagen, zum Abbau einer Überspannung einen einfachen Kurzschlussthyristor einzusetzen, da dieser weniger Platz beansprucht und auch kostengünstiger ist  
30 als ein Schutzsystem.

- 35 Die geschilderten Schutzsysteme können nur eingesetzt werden, wenn der Umrichter GTO-Thyristoren aufweist, da bei diesen die Strombelastbarkeit hoch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung mit einem Spannungszwischenkreisumrichter anzugeben, die die Stoßstrombelastung der Freilaufdioden der Schaltzweige im Schutzfall reduziert und es damit ermöglicht, auch 5 Freilaufdioden mit geringerer Stoßstrombelastbarkeit als bisher einzusetzen, wie es z.B. bei den Freilaufdioden von gebondeten IGBT-Modulen der Fall ist. Insbesondere soll es möglich sein, die Schaltungsanordnung auch dann einzusetzen, wenn der Umrichter als Schaltelemente IGBTs und deren 10 Freilaufdioden enthält.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass mit dem Zwischenkreiskondensator und mit den Schaltzweigen eine Kurzschlusschutzanordnung verbunden ist, bestehend aus einer 15 Parallelschaltung des Kurzschlussthyristors mit entgegengesetzt zu diesem durchlässigen Paaren von in Serie geschalteten Schutzdiode, dass die Kurzschlusschutzanordnung parallel zum Zwischenkreiskondensator geschaltet ist und dass jeweils ein Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten 20 Schaltelementen eines Schaltzweiges mit jeweils einem Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten Schutzdiode der Kurzschlusschutzanordnung verbunden ist.

Die Schutzdiode, die bei der Schaltungsanordnung nach der 25 Erfindung neu sind, sind im Normalbetrieb des Umrichters nicht stromführend. Sie sind auch nicht an den Kommutierungsvorgängen des Umrichters beteiligt. Sie können daher vorteilhafterweise auf geringe Durchlassspannungen und damit auf hohe zulässige Stromstöße, die beim Zünden eines Kurzschließerthyristors auftreten können, optimiert werden. Es ist dabei unerheblich, wenn die Schutzdiode weniger gute Schalteigenschaften haben. Die guten Schalteigenschaften des Umrichters sind nämlich durch die Freilaufdioden der Schaltelemente 30 in den Schaltzweigen gewährleistet.

35 Insbesondere wird der Vorteil erzielt, dass die guten Schalteigenschaften durch die Freilaufdioden der Schaltzweige ge-

währleistet sind, während die guten Durchlasseigenschaften durch die Schutzdiode der Kurzschlusschutzanordnung gewährleistet sind. Es ergibt sich eine vorteilhafte Kombination.

- 5 In einem Fehlerfall, d.h. bei einem Kurzschluss, wird der Kurzschlussthyristor gezündet, so dass der Zwischenkreiskondensator entladen wird. Nach der Entladung des Zwischenkreiskondensators sind jeweils ein zugeordnetes Schutzdiodenpaar und ein Freilaufdiodenpaar der Schaltelemente eines Schalt-  
10 zweiges parallel geschaltet. Folglich werden die Freilaufdioden der Schaltzweige durch die Schutzdioden von lastseitig oder netzseitig verursachten Kurzschlussströmen entlastet.

15 Es wird der Vorteil erzielt, dass besonders die Schaltzweige und die dort vorhandenen Schaltelemente vor Überströmen und Überspannungen geschützt werden.

20 Beispielsweise ist die Kurzschlusschutzanordnung nur mit dem Zwischenkreiskondensator und den Schaltzweigen der Netzseite verbunden. Nach einem anderen Beispiel ist die Kurzschluss-  
25 schutzanordnung nur mit dem Zwischenkreiskondensator und den Schaltzweigen der Lastseite verbunden. Mit diesen Alternativen wird der Vorteil erzielt, dass bei Bedarf auch nur die besonders betroffenen Teile des Umrichters vor Kurzschlägen geschützt werden können.

30 Die Schaltelemente der Schaltzweige sind beispielsweise IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistor). Solche Transistoren waren bisher selbst in Verbindung mit einem bekannten Schutz vor Kurzschlägen nicht immer schützbar, da sie Überspannungen und Überströmen weniger gut standhalten können als GTOs.  
Mit der Schaltungsanordnung nach der Erfindung wird der Vorteil erzielt, dass selbst empfindlichere IGBTs und deren  
35 Freilaufdioden zuverlässig vor Kurzschlägen geschützt werden können.

Beispielsweise ist die Kurzschlussenschutzanordnung über in zwei Verbindungsleitungen angeordnete zusätzliche Schutzdiode mit dem Zwischenkreiskondensator verbunden, wobei die zusätzliche Schutzdiode der ersten Verbindungsleitung entgegen gesetzt zur zusätzlichen Schutzdiode der zweiten Verbindungsleitung durchlässig ist. Damit wird der Schutz vor Kurzschlussströmen weiter verbessert, da diese hinsichtlich der Durchlassrichtung des Kurzschlussthyristors gleichgerichtet werden.

10

Beispielsweise sind dem Kurzschlussthyristor strombegrenzende Bauteile zugeordnet. Es kann sich dabei um einen ohmschen Widerstand, eine Induktivität, einen Transfomator oder um eine Kombination solcher Bauteile handeln. Solche zusätzlichen Bauteile sind geeignet den Stromfluss weiter zu begrenzen.

Mit der Schaltungsanordnung nach der Erfindung werden mit einfachen Mitteln Kurzschlussströme zuverlässig von einem Umrichter ferngehalten, so dass sogar IGBTs im Umrichter eingesetzt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Schaltungsanordnung nach der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert:

25 FIG 1 zeigt eine Schaltungsanordnung mit Spannungszwischenkreisumrichter und Kurzschlussenschutzanordnung.

FIG 2 zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der nur die Netzeite des Umrichters geschützt ist.

30 FIG 3 zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der nur die Lastseite des Umrichters geschützt ist.

Die FIG 4 und 5 zeigen Varianten für die in den Schaltzweigen vorhandenen in Serie geschalteten Schaltelementenpaare.

Die FIG 6 bis 9 zeigen Varianten für strombegrenzende Bau-  
teile in Verbindung mit dem Kurzschlussthyristor.

Nach Figur 1 weist ein üblicher Spannung zwischenkreisumrich-  
ter Anschlüsse 1 und 2 für eine Spannungsversorgung und An-  
schlüsse 3 bis 5 für einen Drehstrommotor auf. Die genannten  
Anschlüsse 1 bis 5 stehen jeweils mit Schaltzweigen 6a bis 6e  
und dort mit Anschlusspunkten zwischen in Serie geschalteten  
Schaltelementen 7a bis 7e einerseits und 8a bis 8e anderer-  
seits, in Verbindung. Dabei bildet eine Serienschaltung aus  
zwei Schaltelementen (z.B. 7a und 8a) einen Schaltzweig (z.B.  
6a). Die Schaltzweige 6a bis 6e sind parallel zueinander und  
zu einem Zwischenkreiskondensator 9 geschaltet.

Mit dem Zwischenkreiskondensator 9 und mit den Schaltzweigen  
6a bis 6e ist eine Kurzschlussschutzanordnung 10 verbunden.  
Diese besteht aus einer Parallelschaltung eines  
Kurzschlussthyristors 11 mit entgegengesetzt zu diesem durch-  
lässigen Paaren in Serie geschalteter Schutzdioden 12a bis  
12e und 13a bis 13e. Außer, dass die Kurzschlussschutzanord-  
nung 10 parallel zum Zwischenkreiskondensator 9 geschaltet  
ist, ist jeweils ein Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie  
geschalteten Schaltelementen 7a bis 7e und 8a bis 8e eines  
Schaltzweiges 6a bis 6e mit jeweils einem Anschlusspunkt zwi-  
schen zwei in Serie geschalteten Schutzdioden 12a bis 12e und  
13a bis 13e der Kurzschlussschutzanordnung 10 verbunden.

In den beiden Verbindungsleitungen, durch die die Paralle-  
lschaltung des Kurzschlussthyristors 11 mit dem Zwischenkreis-  
kondensator 9 gegeben ist, ist jeweils eine zusätzliche  
Schutzdiode 14, 15 angeordnet. Diese Schutzdioden 14, 15 sind  
einander entgegengesetzt durchlässig.

In den Figuren 1 bis 3 entsprechen gleiche Bezugszeichen  
gleichen Bauteilen. Die beiden Ausführungsformen der Figuren  
2 und 3 unterscheiden sich von der Ausführungsform nach Figur  
1 nur dadurch, dass nach Figur 2 die Kurzschlussschutzvor-

richtung 10 nur dem Zwischenkreiskondensator 9 und den Schaltzweigen 6a und 6b der Netzseite zugeordnet ist, während nach Figur 3 die Kurzschlusschutzanordnung 10 nur dem Zwischenkreiskondensator 9 und den Schaltzweigen 6c bis 6e der 5 Lastseite zugeordnet ist.

Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei Beispiele, wie ein Schaltzweig 6 mit zwei Schaltelementen 7, 8 aufgebaut sein kann. Figur 4 zeigt zwei GTO-Thyristoren 16, 17 mit deren antiparallelen Freilaufdioden 18, 19, die jeweils in Serie geschaltet sind. 10

Figur 5 zeigt eine ähnliche Schaltungsanordnung wie Figur 4. Hier sind jedoch IGBT-Transistoren 20, 21 statt der GTO-Thyristoren 16, 17 aus Figur 4 vorhanden. 15

Die Figuren 6 bis 9 zeigen den Kurzschlussthyristor 11 in Verbindung mit zugeordneten strombegrenzenden Bauteilen. Nach Figur 6 ist eine Induktivität 22 in Serie geschaltet. Nach 20 Figur 7 ist ein ohmscher Widerstand 23 in Serie geschaltet. Nach Figur 8 ist eine Parallelschaltung aus Induktivität 22 und ohmschem Widerstand 23 in Serie geschaltet. Nach Figur 9 ist die Primärwicklung eines Transformators 24 in Serie geschaltet, wobei die Anschlüsse der Sekundärwicklung des 25 Transformators 24 mit einem ohmschen Widerstand 25 verbunden sind.

Mit der Schaltungsanordnung nach der Erfindung können mit einfachen Mitteln infolge von Kurzschlägen auftretende Überspannungen und Überströme im Umrichter zuverlässig beherrscht werden. Es ist sogar möglich, in den Schaltzweigen 6a bis 6e 30 empfindliche IGBTs und deren Freilaufdioden einzusetzen.

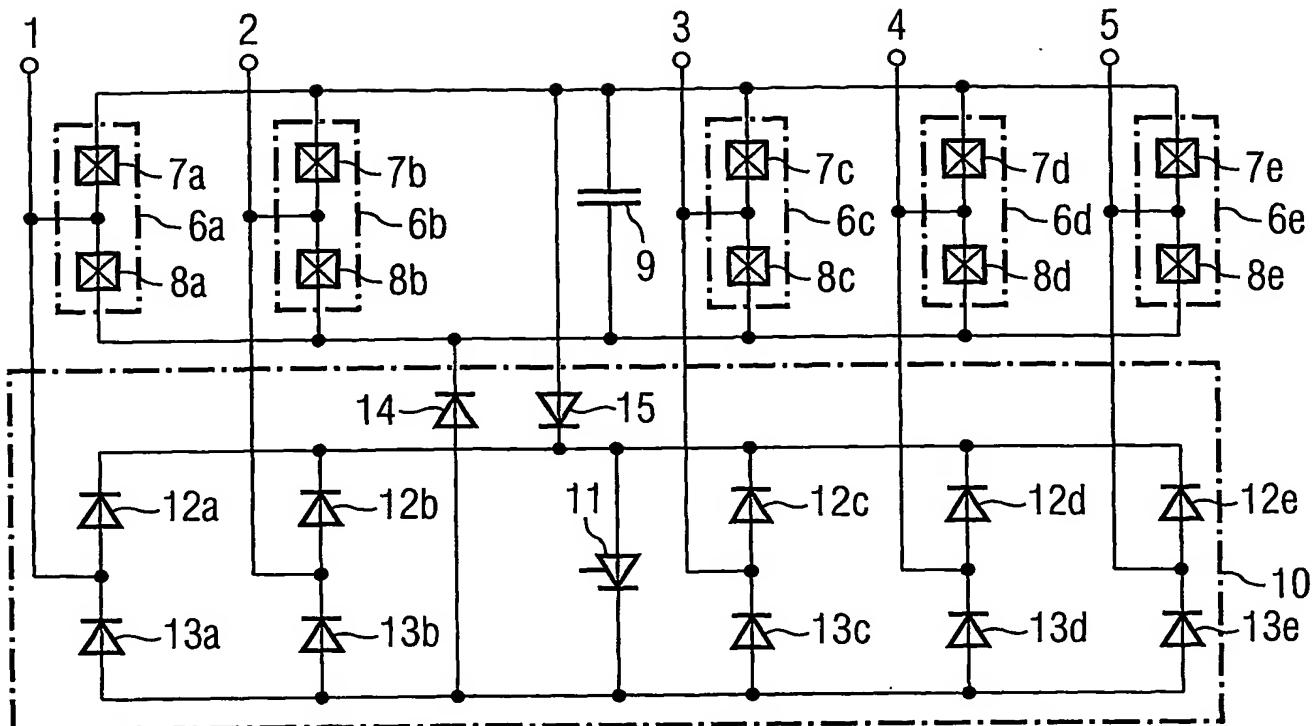
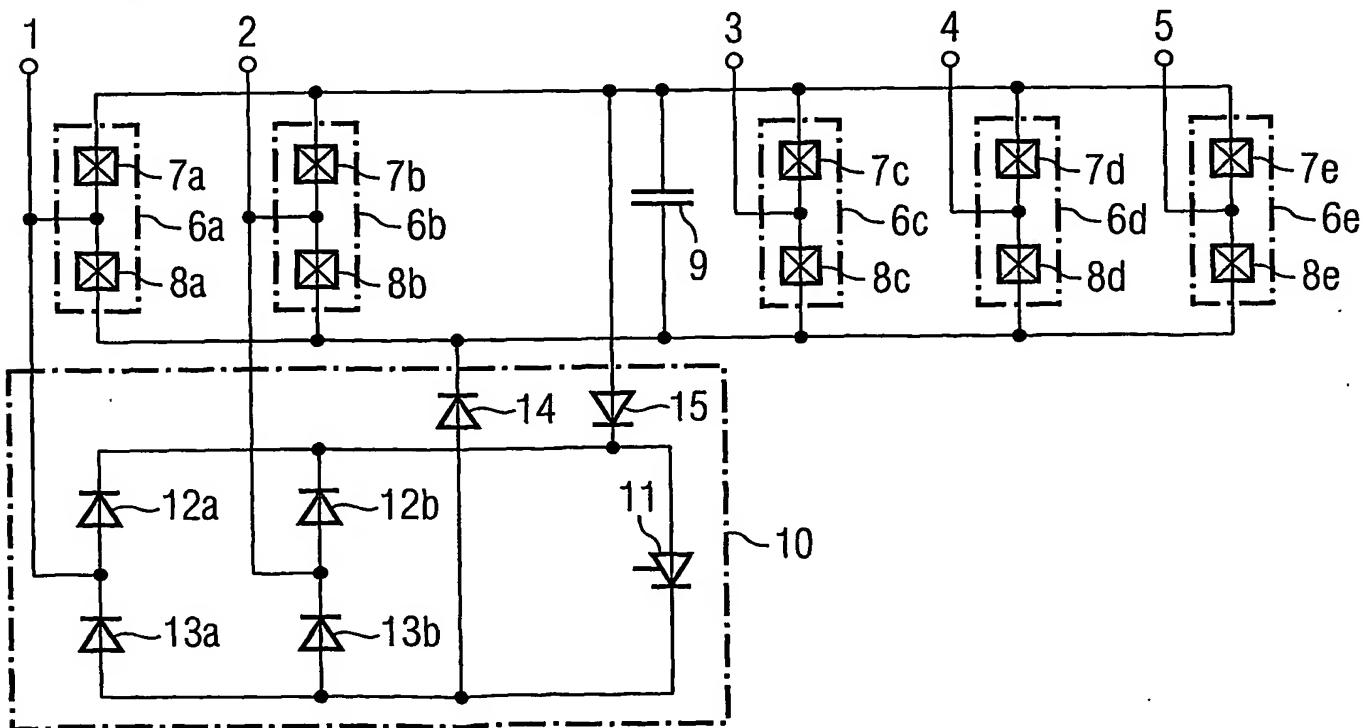
## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung mit einem Spannung zwischenkreisumrichter, der einen Zwischenkreiskondensator (9) und parallel zu diesem angeordnete Schaltzweige (6a bis 6e), die in Serie geschaltete Schaltelemente (7a bis 7e und 8a bis 8e) aufweisen, enthält, wobei zum Schutz vor Kurzschlussströmen und Überspannungen ein Kurzschlussthyristor (11) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Zwischenkreiskondensator (9) und mit den Schaltzweigen (6a bis 6e) eine Kurzschluss schutzanordnung (10) verbunden ist, bestehend aus einer Parallelschaltung des Kurzschlussthyristors (11) mit entgegengesetzt zu diesem durchlässigen Paaren von in Serie geschalteten Schutz dioden (12a bis 12e und 13a bis 13e), dass die Kurzschluss schutzanordnung (10) parallel zum Zwischenkreiskondensator (9) geschaltet ist und dass jeweils ein Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten Schaltelementen (7a bis 7e und 8a bis 8e) eines Schaltzweiges (6a bis 6e) mit jeweils einem Anschlusspunkt zwischen zwei in Serie geschalteten Schutz dioden (12a bis 12e und 13a bis 13e) der Kurzschluss schutzanordnung (10) verbunden ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurzschluss schutzanordnung (10) nur mit dem Zwischenkreiskondensator (9) und den Schaltzweigen (6a und 6b) der Netzseite verbunden ist.
- 30 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurzschluss schutzanordnung (10) nur mit dem Zwischenkreiskondensator (9) und den Schaltzweigen (6c bis 6e) der Lastseite verbunden ist.
- 35 4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

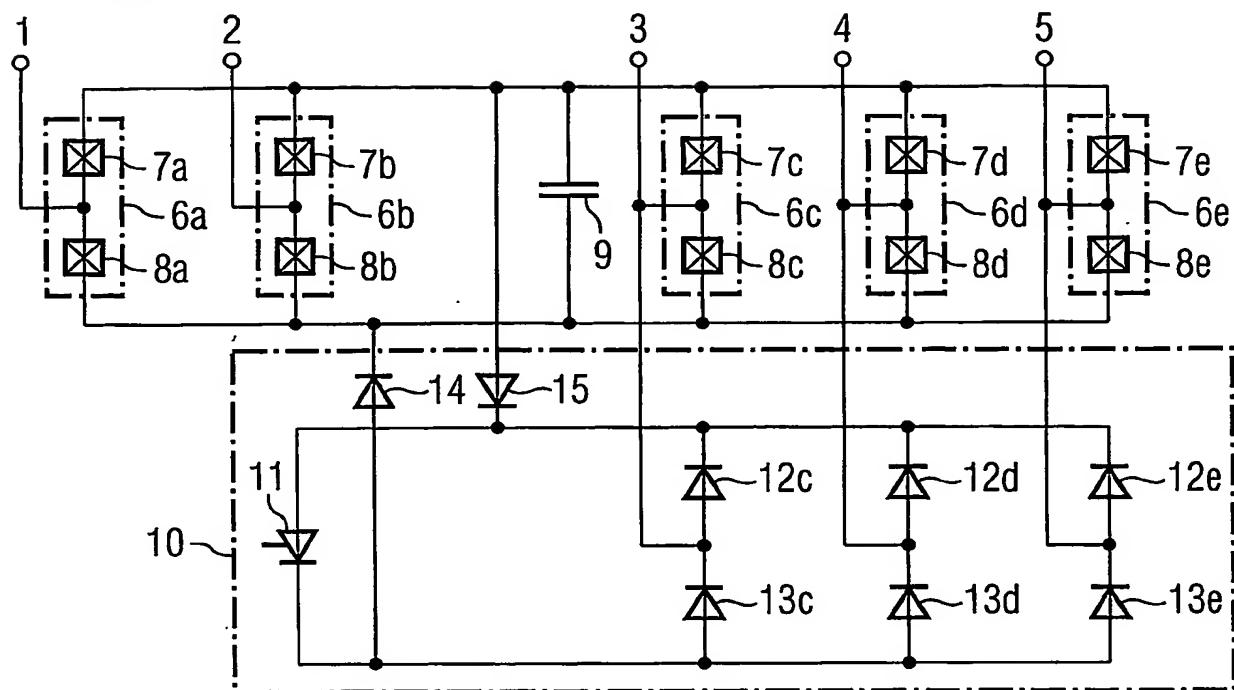
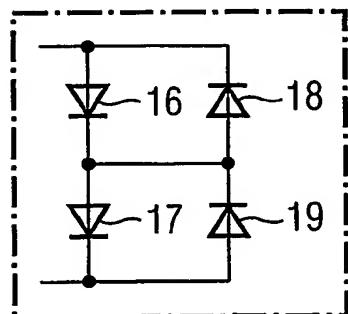
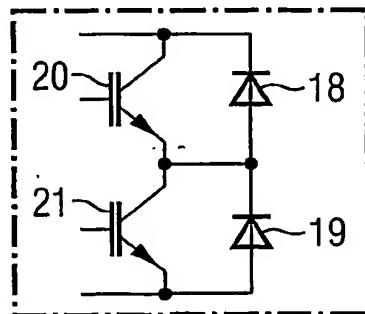
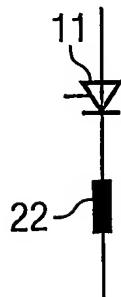
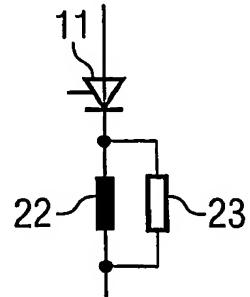
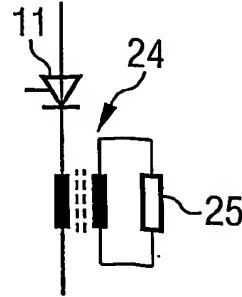
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltelemente (7a bis 7e und 8a bis 8e) der Schaltzweige (6a bis 6e) IGBTs sind.

5 5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kurzschlusschutzanordnung (10) über in zwei Verbindungsleitungen angeordnete zusätzliche Schutzdioden (14, 15) mit dem Zwischenkreiskondensator (9) verbunden ist, wobei die zusätzliche Schutzdiode (14) der ersten Verbindungsleitung entgegengesetzt zur zusätzlichen Schutzdiode (15) der zweiten Verbindungsleitung durchlässig ist.  
10

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass dem Kurzschlussthyristor (11) strombegrenzende Bauteile zugeordnet sind.

**FIG 1****FIG 2**

2/2

**FIG 3****FIG 4****FIG 5****FIG 6****FIG 7****FIG 8****FIG 9**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/02016A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02M5/458 H02M5/45

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02M H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 005 350 A (BRENNEISEN JORG) 25 January 1977 (1977-01-25) abstract column 4, line 1 - line 11 figure 1 ----	1-6
A	DE 198 33 490 A (SIEMENS AG) 27 January 2000 (2000-01-27) column 1, line 54 - line 66 column 2 figure 1 ----	1-6
A	WO 01 71900 A (BALDOR ELECTRIC COMPANY) 27 September 2001 (2001-09-27) page 2, line 7 - line 11 page 3, line 7 - line 14 page 6, line 1 - line 24 figure 3 -----	1-6

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

19 November 2003

10/12/2003

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marannino, E.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02016

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4005350	A	25-01-1977	DE	2349161 A1		10-04-1975
			AT	329659 B		25-05-1976
			AT	704174 A		15-08-1975
			CH	570059 A5		28-11-1975
			FR	2246099 A1		25-04-1975
			GB	1476743 A		16-06-1977
			SE	395206 B		01-08-1977
			SE	7412076 A		01-04-1975
DE 19833490	A	27-01-2000	DE	19833490 A1		27-01-2000
WO 0171900	A	27-09-2001	AU	4759401 A		03-10-2001
			WO	0171900 A2		27-09-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 03/02016

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H02M5/458 H02M5/45

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H02M H02H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 005 350 A (BRENNEISEN JORG) 25. Januar 1977 (1977-01-25) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 1 – Zeile 11 Abbildung 1 ----	1-6
A	DE 198 33 490 A (SIEMENS AG) 27. Januar 2000 (2000-01-27) Spalte 1, Zeile 54 – Zeile 66 Spalte 2 Abbildung 1 ----	1-6
A	WO 01 71900 A (BALDOR ELECTRIC COMPANY) 27. September 2001 (2001-09-27) Seite 2, Zeile 7 – Zeile 11 Seite 3, Zeile 7 – Zeile 14 Seite 6, Zeile 1 – Zeile 24 Abbildung 3 -----	1-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. November 2003

10/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marannino, E.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02016

Im Recherchenbericht angeliefertes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4005350	A	25-01-1977	DE 2349161 A1 AT 329659 B AT 704174 A CH 570059 A5 FR 2246099 A1 GB 1476743 A SE 395206 B SE 7412076 A	10-04-1975 25-05-1976 15-08-1975 28-11-1975 25-04-1975 16-06-1977 01-08-1977 01-04-1975
DE 19833490	A	27-01-2000	DE 19833490 A1	27-01-2000
WO 0171900	A	27-09-2001	AU 4759401 A WO 0171900 A2	03-10-2001 27-09-2001